

線路群直上における曲線桁の曲線方向送出し架設

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 ○田中 寿弥 正会員 外山 洋文
正会員 渡邊 大輔 正会員 鳴海 彰三

1. はじめに

横浜環状北線は、横浜環状道路の北側区間に位置する自動車専用道路であり、首都高速道路㈱を事業主体として整備が進められている。また、関連街路として横浜市の都市計画道路岸谷生麦線が合せて整備される。

横浜環状北線及び岸谷生麦線の鉄道交差部は、東海道線鶴見・新子安間 24k000m 付近で線路群 10 線（東海道旅客線・横須賀線・京浜東北線・東海道貨物線・京浜急行本線）及び第一京浜（国道 15 号）と立体交差するこの線道路橋であり、JR 東日本が施工している。

本稿では、平成 23 年の工事着手から平成 26 年 6 月にかけて、首都圏における複数線路群の上空という条件下で、曲線連続桁を曲線状に送出すという過去に例のない送出し架設を行うために検討及び実施してきた内容について報告する。

2. 送出し架設工法の概要

本工事における桁は、送出し架設、横取り架設、クレーン架設の 3 つの工法で架設する（図 - 1）。そのうち本線外回り桁及び本線内回り桁は、曲線送出し架設工法を採用した。通常、曲線桁でも直線に送出す計画を立てることが一般的であるが、当該現場では、限られたヤードで隣り合う桁を同時に地組・送出しを行う

ため、曲線で送出す計画とした。主要諸元を表 - 1 に、標準断面図を図 - 2 に示す。最初の送出しは、作業構台に設置した軌条設備上で、桁を載せた自走台車（写真 - 1）と従走台車を走行させ、手延機先端を到達側の橋脚（ベント）まで移動させる（図 - 3）。2 回目以降は、橋脚及びベントに設置した駆動式エンドレス装置（写真 - 2）を用いて桁を移動させる（図 - 4）。

架設時の条件は、鉄道や自動車の安全性を考慮して、線路上空では線路閉鎖間合い、国道上空では夜間通行止め間合いとした。

3. 計画段階における課題と対応策

曲線での送出しを安全かつ確実にを行うためには、支点反力が変化中、曲線の内側と外側の移動量を適切に制御しなければならない。

この課題を解決するため、送出し装置である自走台車及び駆動式エンドレス装置にはインバータを設置し、走行距離が短い曲線の内側は移動速度を遅く、距離が長い外側は速く、かつ所定の位置まで正確に移動するようにインバータの周波数を設定することとした。本施工に先立ち試験施工¹⁾を行い、それぞれの動力モータ

表-1 橋梁主要諸元

	形式	橋長(m)	支間長(m)	鋼重(t)	曲線半径
本線外回り・Dランプ	3径間連続鋼床版箱桁	245	57+88+98	2,510	R=480
本線内回り	4径間連続鋼床版箱桁	252.4	49+53+53+95	2,040	R=470

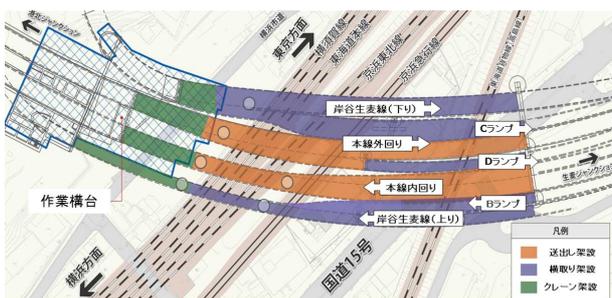


図-1 鉄道交差部平面図

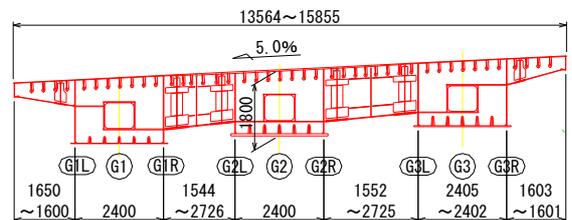


図-2 標準断面図(鋼床版3主箱桁)



写真-1 自走台車

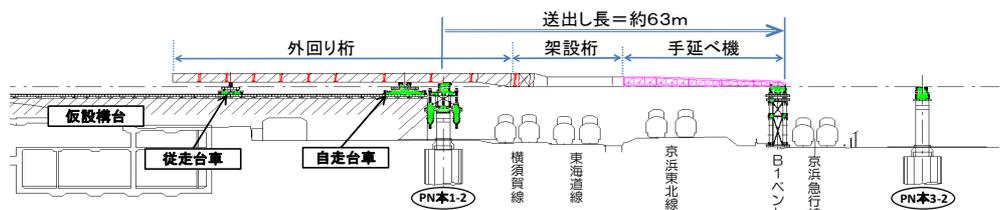


図-3 自走台車を用いた送出し状況図(本線外回り第2径間)

キーワード 線路上空, 曲線桁, 送出し架設, 自走台車, 駆動式エンドレス装置
連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6JR 新宿ビル JR 東日本 東京工事事務所 東海道 TEL: (03) 3379-4634

一を適切な速度で駆動させるために必要なインバータの周波数を確認した。

また、ステップ毎の設計反力および桁位置を基に、それぞれの許容値を設定し管理した。反力はエンドレス装置の鉛直ジャッキの油圧により測定し、桁位置は事前に設置したGPSセンサーにより測定した。

4. 実施工を受けての課題と対応策

自走台車による送出しは、予定時間内に計画通り移動することができた。しかし、駆動式エンドレス装置による最初の送出し架設時に、想定より桁全体が横移動する傾向がみられた。この課題を解決し、より良い精度でその後の送出しを行うため、原因究明と対応策を早急に講じる必要があった。

(1) 横ずれの原因

エンドレス装置は、曲線送出しラインの接線方向に向けて設置していたが、直線形状の手延べ機は、送出しに伴い向きを変えながら移動する。そのため、手延べ機はエンドレス装置との接触面で滑りながら方向を変えて通過することとなり、横方向に押し出すような水平力が発生し、横ずれが発生したと推定した。

(2) 横ずれに対する対応策

1つ目の対策として、手延べ機直下に設置するエンドレス装置の方向を、手延べ機の送出し開始時の方向と完了時の方向各々の中間方向に向けることとし、影響を最小限に抑えた。送出し再開の都度、エンドレス装置の向きを前述のとおり調整することとした(図-5)。

2つ目の対策として、水平力に抵抗するためにフォールディングガイド(写真-2)を駆動式エンドレス装置

に取り付け、横ずれを起こそうとする桁の動きを抑え込むこととした。

3つ目の対策として、上記2つの対策を講じても横ずれが生じてしまう可能性を考慮して、あらかじめサイクルタイムに桁の位置調整の時間を見込むこととした。

以上の対応策により、その後の送出し架設では、所定のサイクルタイム内で送出し架設を完了することができた。

特に、本工事最長(77m)の本線内回り第3回送出し架設を、限られた間合い内で完了することができたのは、これらの対策の成果と言える。

5. おわりに

今回行った架設は、線路群及び国道上空において曲線桁を曲線方向に送出すという難易度の高い工事ではあったが、計画段階における課題及び施工中に発生した課題に対して対応策を講じることで、送出し架設を無事完了することができた。今後予定している横取り架設、クレーン架設においても本施工の実績を活かし、安全かつ確実な施工を遂行していく所存である。

参考文献

- 1) 外山洋文, 工藤晃一, 井上信夫: 線路上空における曲線桁曲線送出し架設の試験施工, 第40回土木学会関東支部技術研究発表会, 2013.3
- 2) 田中寿弥, 井上信夫, 渡邊大輔: 線路群直上における曲線桁の曲線方向送出し架設②~エンドレス駆動装置施工~, 第41回土木学会関東支部技術研究発表会, 2014.3

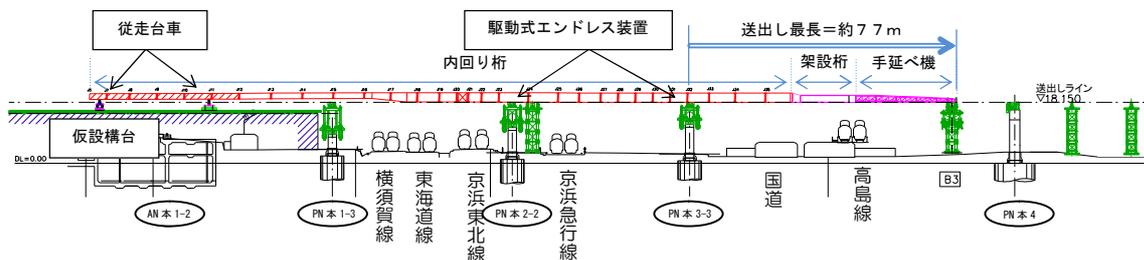


図-4 駆動式エンドレス装置を用いた送出し状況図(本線内回り第2~4 径間)



写真-2 駆動式エンドレス装置及びフォールディングガイド

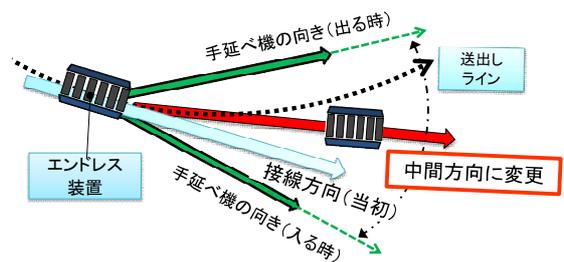


図-5 エンドレス装置と手延べ機の向き